



Comune di Pordenone

SETTORE IV  
GESTIONE TERRITORIO INFRASTRUTTURE AMBIENTE

SERVIZIO  
DIFESA DEL SUOLO - VERDE E PARCHI - PROTEZIONE CIVILE

U.O.S. VERDE E PARCHI

## PIANO INTEGRATO DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE PORDENONE\_IN RETE

### Riqualficazione Urbana - Opere infrastrutturali - Arredo Urbano

### "Vie d'Acqua e di Terra" - CONNESSIONE DELLE AREE VERDI PERCORSO CICLOPEDONALE DA VIA DELLE GRAZIE AL PONTILE DELLA FIERA

## PROGETTO ESECUTIVO

COORDINAMENTO  
dott.ssa Silvia Cigana

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
geom. Miriam Gianessi

GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
geom. Miriam Gianessi  
geom. Federico Fornasari



Note per approvazione

## RELAZIONI

ELABORATO  
Relazione impianto illuminazione  
pubblica

# 12.B

Rev.	Data	Descrizione della Revisione	Redatto	Verificato	Approvato
03					
02					
01					
00	Marzo 2015	Prima emissione	FF	GLS	GM

## 1. OGGETTO DEI LAVORI

I lavori descritti nella presente relazione illustrativa di livello "esecutivo" sono relativi agli impianti di illuminazione pubblica di prevista realizzazione lungo il primo tratto del percorso ciclopedonale adiacente al complesso fieristico e contermina al rilevato ferroviario (accesso da via Delle Grazie).

Le soluzioni impiantistiche più avanti indicate sono state valutate dall'Amministrazione Comunale, che intende programmare gli interventi mediante regole ed indirizzi simili a quelli impiegati per i Piani Regolatori Comunali dell'Illuminazione (P.R.C.I.) nei quali sono tenute in debito conto le problematiche relative alla sicurezza delle persone, al rispetto dell'ambiente e degli elementi di arredo urbano oltre agli aspetti economici di una efficiente gestione energetica degli impianti.

## 2. DATI DI PROGETTO

### 2.1 TIPOLOGIE DEI LUOGHI OGGETTO DELL'INTERVENTO E PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE RICHIESTE

L'installazione dei nuovi impianti di illuminazione riguarda appunto il tratto ciclopedonale di cui sopra, quindi luogo in cui il flusso di traffico è unicamente costituito dai pedoni e ciclisti.

Si riportano di seguito i principali parametri adattabili al contesto, riferiti al rapporto tecnico CEN/TR 13201-1:

#### A.1 - Situazioni di illuminazione

- Velocità tipica utente principale: Bassa
- Utente principale: Ciclisti
- Altri utenti ammessi: Pedoni
- Utenti esclusi: Traffico motorizzato, veicoli lenti
- Insieme situazioni di illuminazione: E2

#### A.2 - Parametri specifici

- Flusso del traffico di ciclisti: Normale
- Flusso del traffico di pedoni: Normale
- Riconoscimento dei volti: Necessario
- Rischio di aggressione: Normale
- Complessità del campo visivo: Normale
- Luminanza ambientale: Urbana

#### A.3 - Classe di illuminazione

- Livello di illuminazione comparabile: Classe 'S'

La norma UNI 11248 classifica i luoghi in oggetto come:

- Tipo di strada: F particolare
- Categoria illuminotecnica: CE5

Per la definizione dei requisiti illuminotecnici si è fatto quindi riferimento alla norma UNI EN 13201, con particolare riferimento alla L.R. n.15/07; i luoghi sono quindi stati catalogati come appartenenti alla Classe S: Aree pedonali, giardini e parchi (pedonali), parcheggi, piazze, piste ciclabili.

Pertanto i requisiti illuminotecnici di progetto comprendono i seguenti valori:

Ambito di applicazione Zone pedonali, parchi e giardini (UNI EN13201)	Illuminamento orizzontale medio $E_m$ (lx)	Illuminamento orizzontale minimo $E_{min}$ (lx)	Valore incremento di soglia (Ti)	Illuminamento semicilindrico ( $E_{scMin.}$ ) (lx)
CLASSE ILLUMINOTECNICA S3/ES6	7,5	1,5	-	1,5

a cui corrispondono i seguenti livelli di illuminamento di progetto (\*):

Ambito di applicazione Zone pedonali, parchi e giardini (UNI EN13201)	Illuminamento orizzontale medio Em (lx)	Illuminamento orizzontale minimo Emin (lx)	Valore incremento di soglia (Ti)	Illuminamento semicilindrico (EscMin.) (lx)
Ciclopedonale	8,8	1,6	-	3,5

(\*) relativi alla superficie dell'area di riferimento.

## 2.2 INQUINAMENTO LUMINOSO

La norma UNI 10819 tratta le problematiche inerenti la limitazione della dispersione verso il cielo della luce artificiale, argomento che - con la definizione più comune di *'inquinamento luminoso'* - è stato ed è argomento di recenti attività legislative sia a livello nazionale che regionale. La limitazione della dispersione, oltre ad essere un efficace mezzo per combattere l'eccessivo illuminamento notturno rivolto verso il cielo, consente di ottenere un apprezzabile risultato in merito alla riduzione dei consumi mediante l'impiego di apparecchi e di sorgenti luminose di maggiore efficienza.

Poiché in provincia di Pordenone sono insediati due osservatori astronomici privati:

- Osservatorio sociale di Montereale Valcellina in località Grizzo ;
- Osservatorio privato "Paola" in Roveredo in Piano;

in attesa della cartografia indicante le fasce di rispetto per la protezione degli osservatori astronomici e del regolamento citati ai commi 3 e 5 ex art.7 della L.R. n.15, saranno applicati i criteri di protezione della norma UNI 10819 (Zona 2; zona protetta intorno alla Zona 1 oppure intorno ad osservatori a carattere nazionale e/o di importanza divulgativa con raggio = 5,10,15 o 25km dal centro di osservazione a seconda dell'importanza dell'osservatorio)

Per ottenere un efficace abbattimento dell'inquinamento luminoso e per favorire il risparmio energetico, in osservanza all'art.8 della LR n.15, comma 2 lettere a) b) e c):

- gli apparecchi illuminanti avranno un'emissione di intensità massima nell'emisfero superiore pari a 0 cd/1000lm a 90°;
- le sorgenti luminose saranno ad elevata efficienza (LED); il rapporto di efficienza lumen/watt dichiarato dal Costruttore è > 90%;
- gli apparecchi illuminanti possederanno caratteristiche illuminotecniche performanti per assicurare il valore di luminanza media mantenuta prevista dalla norma UNI EN 13201 con il limite di 1 cd/mq medio mantenuto previsto dalla Legge;
- la tipologia degli apparecchi e le caratteristiche dei supporti consentiranno l'installazione dei centri luminosi con una interdistanza di 1:4, ed in generale superiore al limite 1:3,7 indicato all'art.8 comma 12;
- l'attuazione della riduzione di luminanza obbligatoriamente prescritta con l'art.8 comma 2 lettera d), sarà realizzata mediante le modalità di parzializzazione rese disponibili dall'elettronica degli apparecchi e dal software di programmazione che consentirà l'impostazione di scenari personalizzati con riduzione dell'emissione luminosa per singoli punti ad orari prestabiliti.

## 2.3 SCELTA DEL TIPO DI SORGENTE LUMINOSA

Nella scelta della sorgente luminosa è stata posta particolare attenzione al risparmio energetico, ed in rapporto alla lunga durata sono state preferite sorgenti a LED ad alta efficienza; con la dovuta attenzione alla colorazione della luce, considerato l'ambiente di installazione, i sistemi LED saranno a luce 'calda' con temperatura di colore 4100°K 'neutral white'; inoltre per evitare l'abbagliamento le ottiche saranno 'parzialmente sabbiate'.

## 2.4 SCELTA DEGLI APPARECCHI

In relazione al luogo di installazione, ed al loro specifico impiego, la scelta degli apparecchi illuminanti è stata effettuata in base ai seguenti parametri:

- prestazioni illuminotecniche di qualità;
- mantenimento nel tempo delle caratteristiche ottiche e morfologiche;
- facilità di installazione e rapidità di manutenzione;
- grado IP elevato;
- esecuzione in doppio isolamento.

Questo ultimo aspetto riveste particolare importanza ai fini della sicurezza, poiché viene evitata, in virtù delle caratteristiche di isolamento dei componenti l'impianto, la possibilità di un contatto indiretto per guasto a terra con conseguente pericolo per le persone in caso di contatto con la parte metallica interessata dal guasto.

Per gli apparecchi di illuminazione stradale l'adozione di un grado di protezione elevato, pari ad IP67 come negli apparecchi di progetto, oltre a rappresentare ad una maggiore garanzia di durata per i componenti elettrici, impedisce l'accesso degli insetti nel corpo lampada garantendo una migliore trasparenza della coppa.

Le tipologie degli apparecchi di prevista installazione sono di seguito elencate:

Tipo di apparecchio	Luogo di installazione	Altezza	Tipo di lampada	Potenza complessiva
Arredo urbano – ottica stradale	Ciclopeditone	4,0m	LED 39x1W	55W

## 2.5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Nella tabella che segue sono indicate le principali caratteristiche elettriche degli impianti di progetto, alimentati ciascuno dalla rete di distribuzione dell'illuminazione pubblica situata nelle immediate vicinanze.

Sistema di distribuzione	Protezione contro i contatti indiretti	Protezione contro le sovracorrenti	Caduta di tensione massima	Coordinamento delle protezioni
CEI 64-8 Art. 313.2.2	CEI 64-8 Art.413.2 Art.714.413	CEI 64-8 Sez.434 Art.714.43	CEI 64-8 Art.714.525	CEI 64-8 Art.413.1.4
TT	Componenti Classe II	$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$ $I_2 t \leq k^2 S^2$	5%	RA . Ia = < 50
illuminamento medio (lux)		Sezioni minime dei conduttori (mmq)		Diametro interno dei cavidotti (mm)
UNI EN 13201		CEI 64-8 Art. 524.2		CEI 64-8 Art.522.8.1.1
Classe CE5/S3	11,0	apparecchi	1,5	non inferiore a 63 =>1,3 diametro totale conduttori
		derivazioni	6	
		linee dorsali	6	non inferiore a 90

### 2.5.1 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Gli impianti di nuova esecuzione saranno derivati dalle linee di alimentazione della rete pubblica esistenti, in cui le protezioni contro le correnti di cortocircuito sono assicurate dai dispositivi di tipo magnetotermico poste a monte delle linee di alimentazione, nonché da fusibile generale posto

all'inizio delle nuove linee, da singolo fusibile direttamente installato nella morsettiere di derivazione posta alla base del palo; le protezioni contro i contatti indiretti saranno assicurate dall'impiego di componenti di Classe II.

#### 2.5.2 PARZIALIZZAZIONE DEL PERIODO DI FUNZIONAMENTO

Come previsto dalla L.R. n.15/07 e dalla norma UNI 10819 sarà garantita la parzializzazione del periodo di funzionamento (orario regolamentato) mediante personalizzazione del periodo di funzionamento con la scelta di uno dei quattro 'scenari' resi disponibili dal software incorporato, oppure con la programmazione dei singoli apparecchi per consentire il migliore adattamento nell'ambiente.

*Si fa presente che le caratteristiche degli apparecchi, la cui tensione nominale ha un 'range' da 90V a 230V, ne consentono il regolare funzionamento anche in impianti dotati di regolatore di flusso.*

#### 2.5.3 CARATTERISTICHE DELLE CONDUTTURE

Le condutture di nuova installazione saranno infilate, entro cavidotto di nuova posa del tipo in polietilene corrugato a doppia parete con diametro non inferiore a 63mm.

Le linee di alimentazione saranno del tipo:

- derivazione dalla rete pubblica; alimentazione monofase, in cavo multipolare a doppio isolamento di sezione 10mmq con formazione fase - fase - neutro; saranno attestate a monte della cassetta a palo che avrà funzione di protezione e derivazione;
- lungo la ciclopedonale; alimentazione monofase, in cavo unipolare a doppio isolamento di sezione 6mmq fase - neutro; si attesteranno sulla morsettiere di derivazione di cui ogni centro luminoso sarà fornito, i collegamenti alle singole lampade (in cavo unipolare a doppio isolamento di sezione minima 1,5 mmq) saranno derivati a valle di un fusibile di protezione.

Tutte le condutture saranno di tipo unipolare a doppio isolamento  $U/U_0=0,6/1kV$  posate entro il cavidotto indicato; il percorso sarà intervallato dai pozzetti rompitratta e di derivazione in cls con chiusino lamiera zincata striata, integrati nei plinti.

#### 2.5.4 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI SOSTEGNI

La zona di installazione è classificata di tipo 1, categoria di esposizione II.

I sostegni dei nuovi centri luminosi saranno composti da pali in acciaio tipo UNI-EN 10025, zincato a caldo secondo UNI-EN 1461. I centri luminosi avranno il palo verniciato RAL7039 o similare in analogia all'apparecchio di illuminazione. Gli apparecchi saranno fissati a testa palo e/o su sbraccio.

Per la protezione dalle corrosioni, i pali saranno ulteriormente protetti da nastro catramato avvolto intorno alla parte affiorante dal terreno e simmetricamente distribuito sopra e sotto al piano di campagna. La verifica di stabilità per le sollecitazioni dovute al peso del palo ed all'azione del vento, sarà effettuata secondo le norme UNI-EN40, a cura dell'Appaltatore.

I pali avranno altezza fuori terra 4,00m profondità di infissione 0,60m, e verranno infilati entro la fondazione prefabbricata avente dimensioni non inferiori a 0,75 x 0,40 x 0,65m.

#### 2.5.5 DISTANZIAMENTI

La distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata sarà tale da non creare interferenze con pedoni e ciclisti che possono circolare sulla carreggiata stessa. Inoltre i sostegni saranno posizionati in modo da non costituire impedimento a persone su sedie a ruote.

In generale i sostegni saranno posizionati ad una distanza orizzontale pari ad almeno 0,5m del limite della carreggiata; eventuali distanze inferiori, dovute alla condizione della strada oppure al modo di installazione del supporto esistente, sono state concordate con l'Amministrazione Comunale.

Le altezze minime saranno generalmente non inferiori a 4,0m.

Le distanze dei sostegni dai conduttori esistenti di classe 0 e I<sup>a</sup> non saranno mai inferiori a 0,50m. In caso di parallelismo o di incrocio delle tubazioni interrate con gli altri impianti tecnologici, saranno mantenute distanze di rispetto non inferiori a 0,30m (per le tubazioni metalliche, i cavi di telecomunicazione) a 0,50m per le tubazioni metalliche appartenenti a metanodotti di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie.

### **3. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

#### **3.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Gli interventi di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica descritti nella presente relazione comprenderanno le seguenti attività:

- installazione delle nuove condutture interrate;
- installazione delle nuove linee di alimentazione;
- realizzazione di nuovi basamenti;
- installazione dei nuovi centri luminosi.

Gli impianti di illuminazione pubblica previsti per i luoghi in questione, comprendono l'installazione della seguente tipologia di apparecchi con il relativo supporto:

- apparecchi illuminanti di tipo stradale, dotati di sorgente LED di potenza 55W, temperatura di colore 4.100°K (neutral white) ottica parzialmente sabbiata per la limitazione dell'abbagliamento, installati a testa palo su pali in acciaio zincato verniciato, troncoconici o cilindrici h = 4,0m.

L'alimentazione sarà realizzata dal quadro di comando QN06 posizionato nei pressi dell'Hotel Santin, utilizzando, se disponibili e idonei, i cavidotti esistenti. Attualmente è in corso la revisione complessiva dei quadri comando e pertanto si rimanda la verifica dei componenti installati alla fase esecutiva così come condiviso con il competente Ufficio comunale.

#### **3.2 IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DAI FULMINI**

La protezione delle persone dai rischio elettrico è assicurata dall'utilizzo di componenti in Classe II. Data l'altezza dei supporti non è prevista la verifica delle probabilità di fulminazione secondo la Norma CEI 81-10/1.

*Si fa presente che gli apparecchi sono protetti dai picchi di tensione della rete fino a valori di 4kV.*

### **4. LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative CEI, Leggi e Decreti in materia, delle quali si riportano le principali:

- Legge n.186	01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n.791	18.10.1977	Attuazione della Direttiva N.72/23 CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M.	16.01.1991	Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina delle costruzioni e dell'esercizio di linee elettriche esterne;
- D.Lgs. n. 626	25.11.1996	Attuazione delle Direttive 93/68/CE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- Legge n.339	28.06.1988	Nuove norme per la disciplina delle costruzioni e dello esercizio di

		linee elettriche esterne;
- D.M. n.449	21.03.1988	Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne;
- D.M.	05.08.1998	Aggiornamento delle norme tecniche per progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- L.R. n.15	18.06.2007	Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori
- D.Lgs n.81	09.04.2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 03.08.2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs n.106	03.08.2009	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Norme CEI		
	11-4	Esecuzione delle linee aeree esterne
	11-15	Esecuzione dei lavori sotto tensione;
	11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
	11-27	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V c.c.;
	11-47	Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa;
	11-48	Esercizio degli impianti elettrici;
	17-3	Contattori;
	17-5	Apparecchiatura a bassa tensione: interruttori;
	17-11	Apparecchiatura a bassa tensione: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
	EN 60439-1	Quadri elettrici;
	EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale;
	20-22	Cavi non propaganti l'incendio;
	23-3	Interruttori automatici per impianti domestici o similari
	23-18	Interruttori differenziali per usi domestici o similari;
	23-26	Tubi per installazioni elettriche;
	23-48	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici o similari
	64-8/7	Sezione 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno;
	64-8	Impianti elettrici utilizzatori;
	64-12	Guida per la realizzazione degli impianti di terra;
	81-10	Impianti di protezione dai fulmini;
- Norme UNI		
	EN 40-1/6	Pali per illuminazione;
	EN 13201-1/4	Illuminazione stradale;
	10819	Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

## 5. ALLEGATI

- Scheda tecnica con curve fotometriche dell'apparecchio proposto

Sono parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati:

- Tavole 12.2 e 12.3 Planimetrie e particolari delle parti d'impianto oggetto degli interventi;

# StreetSaver BPP007



IP65

IK08



## Apparecchio LED decorativo per illuminazione residenziale

La soluzione "Re-trofit" per sostituire i vecchi apparecchi a Mercurio fino a 125W.

2 colorazioni disponibili, bianco Caldo e Neutro, per Aree Urbane e Parchi / Giardini.

Nessuna manutenzione e semplice da installare (apparecchio fornito precabliato con cavo).

### Caratteristiche Illuminotecniche

Numero LED: 36  
Temperatura di colore:  
Bianco Neutro (NW) - Tc= 4000K  
Bianco Caldo (WW) - Tc= 3000K

### Optica

- Sistema ottico composto da:  
• Ottica primaria semisferica per singolo LED in policarbonato
  - Riflettore in film di polietilene ad alta densità, verniciato bianco
  - Diffusore di chiusura in policarbonato satinato.
- Fotometria: distribuzione di tipo roto-simmetrico (S)

### Durata di vita

Vita economica: 50.000 ore @ L70 @ Ta=35 °C  
Flusso luminoso residuo pari a 70% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 35 °C

### Corpo

Corpo, copertura superiore, attacco palo e braccetti di sostegno in pressofusione di alluminio, verniciato.

### Finitura

Verniciatura a polveri polietilene con polimerizzazione in forno. Apparecchio colore Grigio Scuro Philips.

**Diffusore**  
Diffusore in policarbonato satinato.

**Costruzione**  
Viteria esterna in acciaio inossidabile.  
Filtro di respirazione per garantire grado di protezione IP65 ed evitare la presenza di condensa all'interno dell'apparecchio.

### Cablaggio

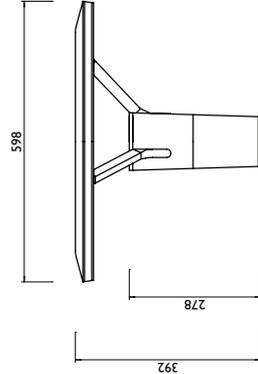
Apparecchio cablato, unità elettrica integrata con alimentatore elettronico 220 - 240 V / 50 - 60 Hz.  
Apparecchio fornito pre-cablato con cavo tipo 2x1,0 mm<sup>2</sup>, lunghezza 6 metri.  
Ingresso cavo tramite pressacavo stagno.  
Versione ad alta potenza con output statico. Versione media potenza con driver Lumistep L58-50% (regolazione notturna 8 ore al 50%).

### Installazione

Installazione testa-palo, diametro 60 mm.  
Lunghezza imbocco: 75 mm. Fissaggio tramite due grani di fissaggio M10x25.

### Manutenzione

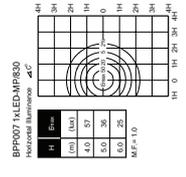
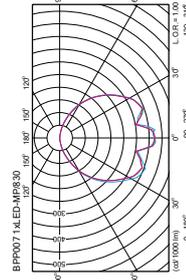
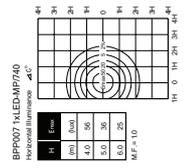
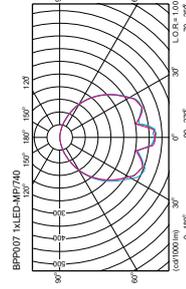
Apertura corpo dell'apparecchio dall'alto, svitando la copertura superiore. Driver montato su piastra metallica estraibile, per manutenzione e sostituzione. Moduli Led sigillati.



Imbocco: Ø 60-70 mm x 75 mm

BPP007

## Dati fotometrici



## Public Lighting

### Co.Sco. X3 Categoria V4



### Apparecchio cablato, colore Grigio Scuro. Installazione testa-palo Ø 60 mm. Versione Statica

tipo	L. colore	potenza (W)	Kg	codice ordine	prezzo
BPP007 LED-MP740 FSU II GR 60P	Roto-Simmetrica	4000 K	39	7.5 BPP007NMMP	6526400
BPP007 LED-MP830 FSU II GR 60P	Roto-Simmetrica	3000 K	39	7.5 BPP007MMMP	6525900

tipo	L. colore	potenza (W)	Kg	codice ordine	prezzo
BPP007 LED-MP740 PSR II GR LS-8 50% 60P	Roto-Simmetrica	4000 K	39	7.5 BPP007NWL8MP	6528000
BPP007 LED-MP830 PSR II GR LS-8 50% 60P	Roto-Simmetrica	3000 K	39	7.5 BPP007MWL8MP	6527300

### Apparecchio cablato, colore Grigio Scuro. Installazione testa-palo Ø 60 mm. Versione Lumistep L58-50%